

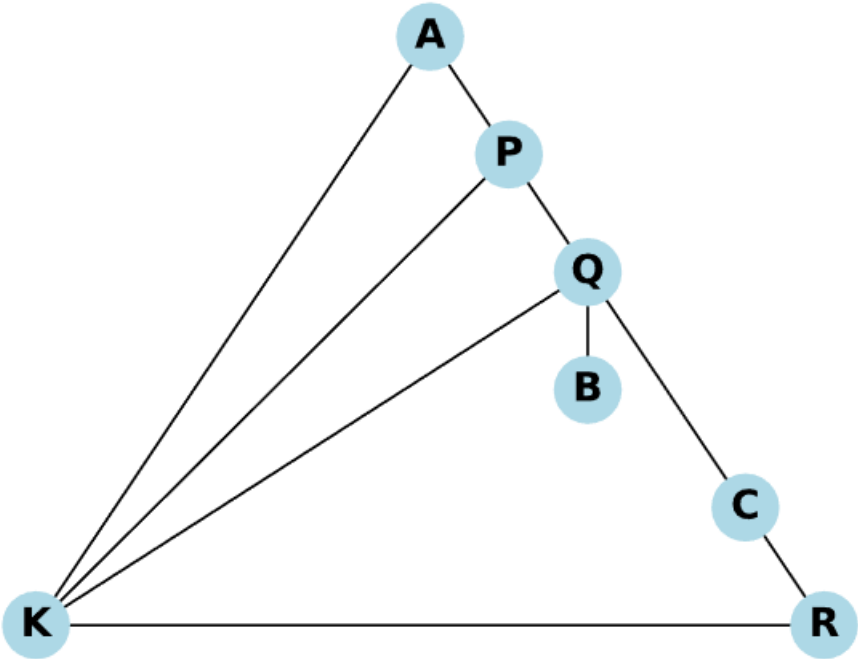
Вариант 361

ID: 20

1.

На рисунке схема дорог между населёнными пунктами изображена в виде графа, а в таблице приведены длины этих дорог. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, неизвестно, каким номерам населённых пунктов в таблице соответствуют буквенные обозначения на графе.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			16	15		17	27
	2			20				
	3	16	20		26	21		
	4	15		26			12	
	5			21				23
	6	17			12			
	7	27				23		



Определите сумму длин дорог KA и KP на схеме.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции ($F = (x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$), но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z).

				F
		0	1	0
1	0		1	0
1	1	0		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z).

В ответе напишите буквы (w, x, y, z) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в руб.) упаковок ультрапастеризованного молока (всех видов), полученных магазинами Нагорного района за период со 2 по 9 октября включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, З, Ё, И, Л, Н, Ц, Я. Каждая из этих букв закодирована кодом, удовлетворяющим условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Кодовое слово
А	000
З	101
Л	0011
Н	0010
Ц	11

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова «**ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ**»?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5.

На вход алгоритма подается двузначное число N. Алгоритм строит по нему новое число следующим образом:

1. Складываются обе цифры числа.
2. Полученная сумма случайным образом дописывается в начало, середину или конец исходной записи.

Определите, какое минимальное число N могло быть на входе, если известно, что в результате было получено четырёхзначное число.

6.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения.

У исполнителя существует 5 команд:

Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования;

Опустить хвост, означающая переход в режим рисования;

Вперёд n (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова;

Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке;

Налево m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 30 Вперед 45 Налево 120 Вперед 25

Изображение какой десятичной цифры является результатом алгоритма?

7.

Производится двухканальная звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц. Запись длится 4 минуты 16 секунд, её результаты записываются в файл. Сжатие данных не используется. Каждый отсчёт кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит. Информационный объём полученного файла без учета заголовка не превышает 16 Мбайт.

Определите максимальное количество бит, которое могло использоваться для кодирования одного отсчёта.

8.

Сколько существует 5-разрядных пятнадцатеричных чисел, в которых разряды, делящиеся на 2 без остатка, и разряды, делящиеся на 3 без остатка, чередуются?

Например, число 40068 подходит под описание, число 40086 — нет.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- наибольшее число строки меньше суммы трёх других
- четыре числа нельзя разбить на две пары с равными суммами

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске.

Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Адрес сети и широковещательный адрес не могут быть использованы для адресации сетевых устройств.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 205.99.68.249 и сетевой маской 255.255.248.0.

Найдите наибольший в данной сети IP-адрес, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей.

Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 34 символов и содержащий только десятичные цифры и строчные буквы латинского алфавита (26 различных букв). В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено целое число байт, одинаковое для всех пользователей.

Известно, что для хранения информации о 10240 пользователях потребовалось 20 мегабайт. Сколько байт отведено под дополнительные сведения для одного пользователя? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая 155 нулей, 237 единиц, 128 двоек и 480 троек, расположенных в произвольном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа для исполнителя:

	λ	0	1	2	3
q_0	λ, R, q_1				
q_1	λ, L, q_2	$1, R, q_1$	$2, R, q_1$	$1, R, q_1$	$2, R, q_1$
q_2	λ, S, q_2		$2, L, q_2$	$1, L, q_2$	

Определите количество цифр 2 в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 2.
- B. Разделить нацело на 2.
- C. Разделить нацело на 3.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 40 траектория состоит из чисел 13, 6, 4.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 40 результатом является число 2, и при этом траектория вычислений не содержит число 22?

14.

Значение арифметического выражения

$$18 \cdot 7^{108} - 5 \cdot 49^{76} + 343^{35} - 50$$

записали в системе счисления с основанием 49.

Для найденного значения выражения вычислите сумму цифр и укажите её в ответе в десятичной системе счисления.

15.

Укажите наименьшее целое значение A , при котором выражение

$$(2x + 3y \neq 150) \vee (x < A) \wedge (y < A)$$

истинно для любых целых неотрицательных значений x и y .

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n , — целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 2, \text{ при } n < 2$$

$$F(n) = n + F(n - 1), \text{ если } n \geq 2 \text{ и не кратно двум}$$

$$F(n) = 3 \times F(n - 2), \text{ если } n \geq 2 \text{ и кратно двум}$$

Чему равно значение выражения $F(27)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых остаток от деления хотя бы одного из элементов на 16 равен минимальному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар.

В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Прекрасный яблоневый сад находится на поле размером $N \times N$ метров ($1 < N < 30$). Однажды ночью, когда яблоки уже созрели, разыгралась страшная буря, и яблоки разлетелись по всему полю. К счастью, фермер Василий создал робота, который умеет собирать яблоки. Исполнитель Василия Робот может перемещаться по полю, представляя, что каждый его метр равен одной клетке. За одно перемещение он может выполнить одну из двух команд: **ВПРАВО** или **ВНИЗ**. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз — в соседнюю нижнюю. Поле ограничено внешним забором. На поле растут деревья, они на схеме поля выделены буквой Д. **Через клетку с деревом Робот пройти не может.** Перед запуском Робота в каждой клетке лежат яблоки в указанном количестве, от 1 до 100 штук. Посетив клетку, Робот забирает все яблоки в ней с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальное и минимальное количество яблок, которые может собрать Робот за один проход, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Деревья обозначены цветом и буквой Д.

[18.xlsx](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 50$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите максимальное S , при котором Петя выигрывает своим первым ходом.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 50$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите максимальное значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом после неудачного хода Пети.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 50$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наибольшее значение S , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, при этом одновременно могут выполняться не более трёх процессов.

[22.xlsx](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк в файле равно количеству рёбер в графе. Две вершины графа не могут быть соединены более чем одним ребром.

Найдите и запишите в ответе целую часть длины кратчайшего пути из вершины с номером 1 в вершину с номером 100. Существование хотя бы одного такого пути гарантируется. Под длиной кратчайшего пути понимается минимальная сумма весов рёбер, составляющих путь.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Вершины графа могут быть пронумерованы не подряд. $L \leq 1000$, $M \leq 1000$; $W \leq 10\,000$. Количество строк в файле не превосходит 200. Числа в строках разделены произвольным ненулевым количеством пробелов и/или табуляций.

Типовой пример организации данных во входном файле для графа на рисунке



100 12 1.0 6 7 7.0 6 1 1.0 1 7 5.5 7 100 2.0 4 100 8.0 1 100 12.0 1 4 2.5

Для приведённого примера верным ответом будет 7.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_23_1788520663.txt

22.

Текстовый файл состоит из цифр 0, 6, 7, 8, 9 и знаков арифметических операций «—» и «*» (вычитание и умножение). Определите максимальное количество символов в непрерывной последовательности, которая является корректным арифметическим выражением с целыми неотрицательными числами. В этом выражении никакие два знака арифметических операций не стоят рядом, в записи чисел отсутствуют незначащие (ведущие) нули и число 0 не имеет знака.

В ответе укажите количество символов.

[24.txt](#)

23.

Пусть R — сумма различных натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, значение R принимается равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа больше 1 500 000 в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых R — простое число.

В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором — соответствующие им значения R .

Например, для числа 20 $R = 2 + 4 + 5 + 10 = 21$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Парень с девушкой покупают билеты в кино. Известно, какие места уже заняты. Помогите ребятам найти один из последних рядов (с наибольшим номером), в котором есть два свободных соседних места, таких что слева и справа от них в том же ряду по два места тоже свободны. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий условию. В ответе запишите два целых числа: номер ряда и наименьший номер места из найденных в этом ряду подходящих пар.

В первой строке входного файла находится одно число: N — количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся пары чисел: ряд и место выкупленного билета (числа не превышают 10 000).

В ответе запишите два целых числа: сначала максимальный номер ряда, где нашлись обозначенные в задаче места, затем минимальный номер места.

```
5
1 2
1 3
20 35
47 1
47 8
```

Для данного примера ответом будет являться пара чисел 47 и 4.

[26.txt](#)

25.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

Рассматриваются частицы на плоскости, обладающие следующими характеристиками: декартовы координаты, вектор скорости, масса, а также признак, характеризующий внутреннее строение частицы, обозначаемый числами от I до VII (в римской системе счисления).

Учёный решил провести кластеризацию частиц по значениям их кинетической энергии, то есть разбить их множество на K непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что модуль разности кинетических энергий любых двух частиц каждого подмножества не превосходит значения R . Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданного R .

Будем называть центром кластера такую его частицу, для которой сумма модулей разности кинетических энергий со всеми остальными частицами этого кластера минимальна. Если таких частиц несколько, центром кластера считается та из них, у которой кинетическая энергия наибольшая.

В каждой строке текстового файла хранится информация об одной частице: координаты x и y , проекции вектора скорости V_x и V_y , масса m и признак.

Значения даны в одинаковых для всех частиц единицах измерения, обозначения единиц измерения в файле не приводятся.

Значения в строке разделяются одним или несколькими пробелами и/или символами табуляции. Количество строк в файле не превышает 10 000. Абсолютная величина каждого числового значения не превышает 100,0.

Известно, что все описанные в файле частицы подразделяются ровно на 4 кластера ($K = 4$) с $R = 2,0$ для каждого.

Для каждого кластера определите его центр, затем найдите два числа: Q_1 — наибольшее евклидово расстояние между частицами одного кластера, имеющими признак II, и Q_2 — максимальное значение кинетической энергии для центра кластера.

В ответе запишите два числа: сначала целую часть произведения $Q_1 \times 10\,000$, затем целую часть произведения $Q_2 \times 10\,000$.

Для справки

Кинетическая энергия E частицы массы m , обладающей скоростью $\vec{V} = (V_x; V_y)$, вычисляется по формуле:

$$E = \frac{1}{2}m(V_x^2 + V_y^2).$$

Евклидово расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

Типовой пример организации данных во входном файле Три строки файла для трёх частиц:

0,67 -2,14 3,0 -4,0 0,2 V 3,14 7,22 3,2 4,3 0,7 II 1,33 5,56 0,00 5,22 0,456 IV

Для частицы из первой строки примера кинетическая энергия равна 2,5.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_27_1788521006.txt

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	Тип 1	32
2	Тип 2	yxwz
3	Тип 3	513000
4	Тип 4	35
5	Тип 5	19
6	Тип 6	7
7	Тип 7	16
8	Тип 8	17438
9	Тип 9	2500
10	Тип 10	2059971254
11	Тип 11	2022
12	Тип 12	283
13	Тип 13	260
14	Тип 14	1134
15	Тип 15	76
16	Тип 16	3188673
17	Тип 17	1214, 176024
18	Тип 18	860, 473
19	Типы 19-21	3 6 10
20	Тип 22	43
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	154
23	Тип 25	1500022, 755233, 1500046, 882433, 1500072, 2786327, 1500120, 3552839, 1500126, 1658273
24	Тип 26	59, 20
25	Тип 27	539936 , 100704